

石川ダムの盛立材について

Embankment Material of Ishikawa Dam

大村学* 古波蔵尚子* 仲村哲* 宮城調勝**

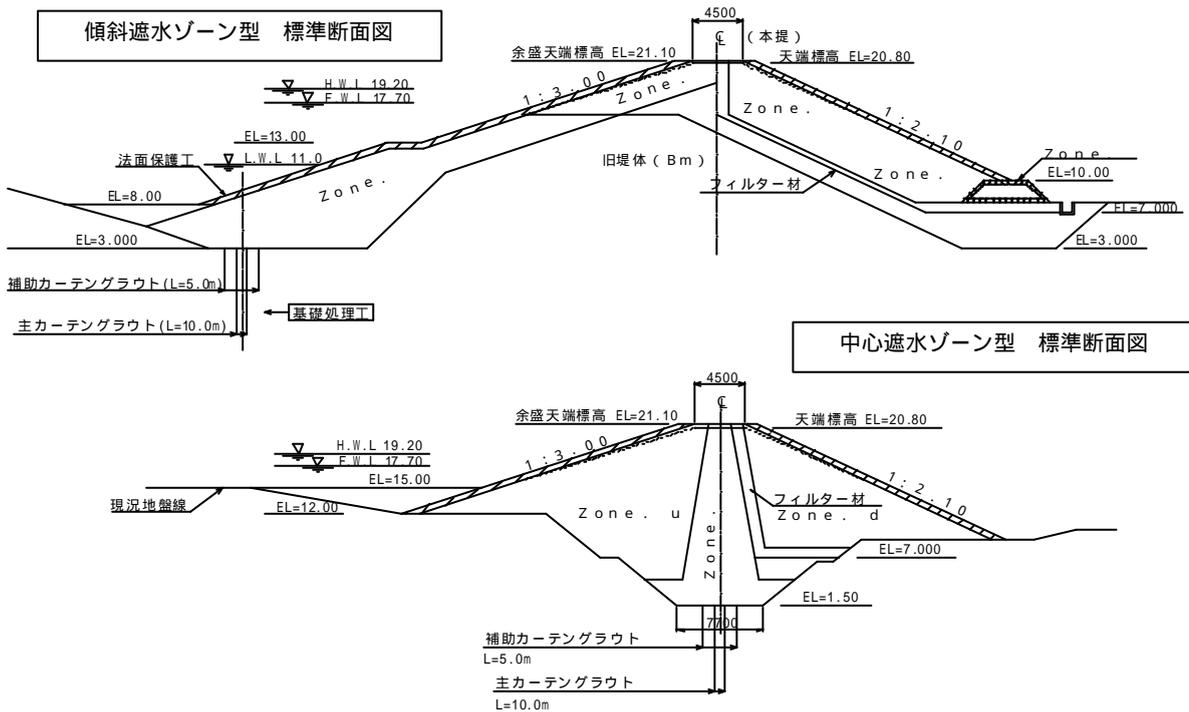
Manabu Ohmura, Takako Kohagura, Tet s u Nakamura, Norikat s u Miyagi

1. はじめに

石川ダムは、S27に築造され総貯水量230千 m^3 (有効貯水量216千 m^3)、堤高13.2mの農業用ため池として完成した。しかし、近年堤体の老朽化と止水性の低下が著しく安全性及び水利用に支障をきたしていた。そのためH1に県営ため池等整備事業石川地区として採択されH14に完了したダムである。今回、築堤から数十年を経過した本ダムを改修するに当たり、周辺の地質調査により本県において比較的確保しやすいはずの遮水材に適する盛土材料の大半が築造当時に掘削されていたため、盛土量の低減化と材料確保に苦慮した経緯等を報告したい。

2. フィルタイプダムにおける複合断面に至った経緯について

掘削に先立って行った地質調査により、右岸部及び舌状部に地滑り地形が判明し、広範囲の地すべり対策工が必要となった。また、右岸側には舌状部の地山を挟んで河川があり、河床幅は30m程度と広く、現河床堆積物が厚く堆積していた。そこで、当初計画の傾斜遮水ゾーン型で改修した場合、以下の問題点があった。



- 1) 基礎掘削ラインは、崖錐性堆積物の下位を掘削することになり、現在安定している斜面が不安定化し斜面崩壊を誘発する危険性がある。
- 2) 掘削により生じる法面の抑止工で工事費が増大する。
- 3) 舌状部の地山を挟んだ河川には、ヘドロ状の現河床堆積物が約5m程度堆積しており、大量の掘削及び残土処理が生じ施工性も悪い。

以上を検討した結果、堤体の一部を中心遮水ゾーン型

*沖縄県 Okinawa Prefecture **琉球大学 Agriculture, University of The Ryukyus

キーワード：フィルダム、盛立材、千枚岩、フィルター材

に変更して傾斜遮水ゾーン型と中心遮水ゾーン型の複合断面とした。この案は、抑止工のみでなく掘削量・築堤量・基礎処理延長(カーテングラウト工)等が大幅に減少することと、天候に左右される河床部のヘドロ掘削量も減少することになった。

3. 遮水材(Zone 材)

当初、遮水材(Zone 材)は、旧堤体掘削土(Bm 材)と国頭レキ層の細粒分層(Kg-c 材)を単品で使用する計画であった。しかし、旧堤体掘削及び、基礎掘削を施工した段階で Zone に使用する材料の賦存量を再検討したところ、以下の理由により、賦存率が 1.0 を下回った。1)旧堤体掘削による Bm 材採取範囲において、採取可能計画ラインより浅い位置から、旧河床堆積物(Ord)が出現し、Bm 材の採取量が減少した。2)Kg-c 材が薄くかつ巨礫(Kg-g 材)が予想以上に存在していたため、採取可能な Kg-c 材の量が減少した。

以上により、Zone 材は約 7,700m³の不足が生じ、材料確保のための対策を検討する必要性が生じた。Zone 材の不足を補うため、さらに旧堤を掘削して Bm 材を確保することを検討したが、不足量を補うだけの量を採取するには、現計画で残す旧堤の約 1/3 程度を掘削する必要性が生じ、ため池改修事業の『旧堤を生かし、遮水性、安定性を刀金土等で改修する』という思想から逸脱するものとなるため、検討した結果、ダムサイト付近で採取可能な限られた材料を利用することとし、採取可能な Kg-c 材と千枚岩の D 級岩盤破碎土(s 材)とのブレンド及び、Kg-c 材のブレンドでも不足する場合は仮置していた Bm 材とのブレンドも視野に入れて検討した。

透水性に問題のある s 材を採取するにあたり、粒径を少しでも小さくする目的で、ブルド-ザによる破碎の効果を考え、1 回、2 回、4 回と破碎走行を行った。その結果、各試料に対して、粒度試験を行ったところ、最大粒径 2mm 以上の比率の減少、75 μm 以下の比率の増加がみられ、透水係数も低下したことより、ブルド-ザの破碎による細粒化が確認された。粒度分布は、1 回と 2 回に差がみられたが、2 回と 4 回に大きな差がなかった。そのためキャタピラの爪が 1 回では踏み外すことを考慮し 2 回とした。結果は、Kg-c 材と s 材をブレンド(Kg-c 材: s 材=5:5)して、密度及び透水性を満足することができた。なお、堤頂付近(EL=20m~20.8m)では、ブレンド材の Kg-c 材の不足が予測されたため Bm 材と s 材のブレンド(Bm 材: s 材=5:5)で実施した。

4. フィルター材について

現場付近で採取可能なフィルター材に適する材料は、石灰岩を基岩とした材料がほとんどであり、供用後の通水による炭酸カルシウム(CaCO₃)の溶出が予測されることからダムの機能考えた場合、採用は困難であった。CaCO₃ 分が微小なフィルター材を経済性を含めて選定することにした。CaCO₃ 分が少なく安価な砂質材料として、中国砂が考えられ成分試験と粒度試験を行った結果、CaCO₃ 分については問題はないが細粒分(75 μm 以下)が多くフィルター則に適合できなく、単品では使用は不可能であった。そこで、砂岩を基岩とした奄美産碎石でブレンドして採用することとした。試験の結果、容積比で 5:5 でフィルター則も満足でき、経済的にも安価に施工を可能にできた。また、本来フィルターの設置は、右岸側の中心コア部のように遮水ゾーンに沿って設置すべきであるが、旧堤体を大きくカットしたことからフィルターにより、浸潤線(水位)を下げる(インターセプト)工夫をしたので変則的な形状となっている。

5. おわりに

以上、そのままでは使用が難しい千枚岩の塊状風化土を材料確保の段階でブルド-ザにより破碎し細粒化を図った上、国頭レキ層の細粒分層とブレンドし、強度的にも透水性においても適切な盛土材として使用した事例である。今後参考にしてもらえれば幸いである。